

## Bibliographic Fields

## Document Identity

(19)【発行国】

日本国特許庁(JP)

(12)【公報種別】

公開特許公報(A)

(11)【公開番号】

特開2002-245852(P2002-245852  
A)

(43)【公開日】

平成14年8月30日(2002. 8. 30)

(19) [Publication Office]

Japan Patent Office (JP)

(12) [Kind of Document]

Unexamined Patent Publication (A)

(11) [Publication Number of Unexamined Application]

Japan Unexamined Patent Publication 2002 - 245852 (P2002 -  
245852A )

(43) [Publication Date of Unexamined Application]

Heisei 14 year August 30 days (2002.8 . 30)

## Public Availability

(43)【公開日】

平成14年8月30日(2002. 8. 30)

(43) [Publication Date of Unexamined Application]

Heisei 14 year August 30 days (2002.8 . 30)

## Technical

(54)【発明の名称】

導電ペースト

(51)【国際特許分類第7版】

H01B 1/22

1/00

【FI】

H01B 1/22 A

1/00 H

C

【請求項の数】

5

【出願形態】

OL

【全頁数】

6

【テーマコード(参考)】

5G301

【Fターム(参考)】

5G301 DA03 DA06 DA29 DA57 DD01 DE01

(54) [Title of Invention]

CONDUCTIVE PASTE

(51) [International Patent Classification, 7th Edition]

H01B 1/22

1/00

【FI】

H01B 1/22 A

1/00 H

C

[Number of Claims]

5

[Form of Application]

OL

[Number of Pages in Document]

6

[Theme Code (For Reference)]

5 G301

[F Term (For Reference)]

5 G301 DA03 DA06 DA29 DA57 DD01 DE01

**JP2002245852A**

**2002-8-30**

**Filing**

【審査請求】

[Request for Examination]

未請求

Unrequested

(21)【出願番号】

(21) [Application Number]

特願2001-42718(P2001-42718)

Japan Patent Application 2001 - 42718 (P2001 - 42718 )

(22)【出願日】

(22) [Application Date]

平成13年2月20日(2001. 2. 20)

Heisei 13 year February 20 day (2001.2 . 20)

**Parties**

**Applicants**

(71)【出願人】

(71) [Applicant]

【識別番号】

[Identification Number]

000004455

000004455

【氏名又は名称】

[Name]

日立化成工業株式会社

**HITACHI CHEMICAL CO. LTD. (DB 69-053-5794 )**

【住所又は居所】

[Address]

東京都新宿区西新宿2丁目1番1号

Tokyo Prefecture Shinjuku-ku Nishishinjuku 2-1-1

**Inventors**

(72)【発明者】

(72) [Inventor]

【氏名】

[Name]

菊池 純一

Kikuchi Junichi

【住所又は居所】

[Address]

茨城県ひたちなか市大字足崎字西原1380番地1 日立化成工業株式会社山崎事業所内

Inside of Ibaraki Prefecture Hitachinaka City Oaza Tarazaki  
letter Nishihara 138 0 1 day stand transformation  
industrialcorporation Yamazaki operations center

(72)【発明者】

(72) [Inventor]

【氏名】

[Name]

▲桑▼島 秀次

\*mulberry▼ island Shuji

【住所又は居所】

[Address]

茨城県ひたちなか市大字足崎字西原1380番地1 日立化成工業株式会社山崎事業所内

Inside of Ibaraki Prefecture Hitachinaka City Oaza Tarazaki  
letter Nishihara 138 0 1 day stand transformation  
industrialcorporation Yamazaki operations center

**Agents**

(74)【代理人】

(74) [Attorney(s) Representing All Applicants]

【識別番号】

[Identification Number]

100074631

100,074,631

【弁理士】

[Patent Attorney]

## 【氏名又は名称】

高田 幸彦 (外1名)

## [Name]

Takada Yukihiko (1 other)

## Abstract

## (57)【要約】

## 【課題】

はんだ付け性及び導電性に優れる導電ペーストを提供する。

## 【解決手段】

導電粉、バインダ及び溶剤を含み、かつ導電粉が銅粉及び銅合金粉の一部を露出して大略銀で被覆され、その形状が扁平状で、アスペクト比が3~20及び長径の平均粒径が5~30 $\mu$ mである導電ペースト。

## (57) [Abstract]

## [Problems to be Solved by the Invention]

conductive paste which is superior in solderable and electrical conductivity is offered.

## [Means to Solve the Problems]

Including conductive powder, binder and solvent, at same time conductive powder exposing portion of copper powder and copper alloy powder, sheath it is done with the summary silver, shape is flat, aspect ratio conductive paste. where the average particle diameter of 3 - 20 and major diameter is 5 - 30;  $\mu$  m

## Claims

## 【特許請求の範囲】

## 【請求項1】

導電粉、バインダ及び溶剤を含み、かつ導電粉が銅粉又は銅合金粉の一部を露出して表面が大略銀で被覆され、その形状が扁平状で、アスペクト比が3~20及び長径の平均粒径が5~30 $\mu$ mである導電ペースト。

## [Claim(s)]

## [Claim 1]

Including conductive powder, binder and solvent, at same time conductive powder exposing portion of copper powder or copper alloy powder, surface being summary silver, sheath it is done, shape is flat, aspect ratio the conductive paste. where average particle diameter of 3 - 20 and major diameter is 5 - 30;  $\mu$  m

## 【請求項2】

銅粉又は銅合金粉の露出面積が、10~60%である請求項1記載の導電ペースト。

## [Claim 2]

exposed surface area of copper powder or copper alloy powder, conductive paste. which is stated in the Claim 1 which is 10 - 60%

## 【請求項3】

導電粉とバインダの配合割合が、導電ペーストの固形分に対して重量比で導電粉:バインダが88:12~96.5:3.5である請求項1又は2記載の導電ペースト。

## [Claim 3]

proportion of conductive powder and binder, vis-a-vis solid component of conductive paste with weight ratio conductive powder: binder 88: 12 - 96.5: 3.5 conductive paste. which is stated in Claim 1 or 2 which is

## 【請求項4】

溶剤が、導電ペーストに対して2~20重量%含有したものである請求項1、2又は3記載の導電ペースト。

## [Claim 4]

solvent, vis-a-vis conductive paste 2 - 20 weight% conductive paste. which is stated in Claim 1, 2 or 3 which is something which is contained

## 【請求項5】

溶剤の沸点が、150~260 deg Cである請求項1、2、3又は4記載の導電ペースト。

## [Claim 5]

boiling point of solvent, conductive paste. which is stated in Claim 1, 2, 3 or 4 which is 150 - 260 deg C

## Specification

## 【発明の詳細な説明】

## [Description of the Invention]

【0001】

## 【発明の属する技術分野】

本発明は、電子部品、回路配線材料、電極材料、導電接合材料として使用され、直接はんだ付けをすることが可能な導電ペーストに関する。

【0002】

## 【従来の技術】

従来の導電ペーストは電子材料、1994年10月号の42-46項に記載されているように、金、銀、銅、カーボン等の導電性粉末を用い、それにバインダ、有機溶剤及び必要に応じて添加剤を加えてペースト状に混合して作製していた。

特に高導電性が要求される分野では、金粉又は銀粉が一般的に用いられていた。

【0003】

銀粉を含有する導電ペーストは、導電性が良好なことから印刷配線板、電子部品等の電気回路や電極の形成に使用されているが、これらは高温多湿の雰囲気下で電解が印可されると、電気回路や電極にマイグレーションと称する銀の電析が生じ電極間又は配線間が短絡するという欠点が生じる。

このマイグレーションを防止するための方策はいくつか行われており、導体の表面に防湿塗料を塗布するか又は導電ペーストに含窒素化合物などの腐食抑制剤を添加するなどの方策が検討されているが十分な効果の得られるものではなかった。

【0004】

また、導通抵抗の良好な導体を得るには銀粉の配合量を増加しなければならず、銀粉が高価であることから導電ペーストも高価になるという欠点があった。

銀被覆銅粉を使用すればマイグレーションを改善でき、これを用いれば安価な導電ペーストが得られることになる。

しかし銀被覆を均一にかつ厚く被覆するとマイグレーションの改善効果はない。

しかも得られる導電ペーストの塗膜に、直接はんだ付けを適用することができないという欠点があった。

【0001】

## [Technological Field of Invention]

this invention is used directly does soldering as electronic part、circuit metallization material、electrode material、conduction joining material, it regards the possible conductive paste .

【0002】

## [Prior Art]

As stated in 42 - 4 Claim 6 of electronic material、1994 October number, making use of the gold、silver、copper、carbon or other electrically conductive powder, mixing to paste to that including binder、organic solvent and according to need additive, it produced conventional conductive paste.

Especially, with field where high electrical conductivity is required, gold powder or silver powder was used generally.

【0003】

conductive paste which contains silver powder from fact that electrical conductivity is satisfactory is used for formation of printed circuit board、electronic part or other electrical circuit and electrode, but for these when electrolysis impression is done under atmosphere of the heat and humidity, electrodeposition of silver which is named migration in electrical circuit and electrode occurs and deficiency that occurs between of electrode or between metallization does shunt.

Whether measure in order to prevent this migration is done, several the application does moisture-proofing paint in surface of conductor or or other measure which adds nitrogen-containing compound or other corrosion inhibitor to conductive paste is examined, but it was not something where sufficient effect is acquired.

【0004】

In addition, to obtain satisfactory conductor of continuity resistance, blended amount of silver powder you must increase, there was a deficiency that from fact that silver powder is expensive also conductive paste becomes expensive.

If silver sheath copper powder is used, be able to improve migration, if this is used, it means that inexpensive conductive paste is acquired.

But when silver sheath and to be thick sheath is done in uniform, there is not a improvement effect of migration.

Furthermore there was a deficiency that to coating of conductive paste which is acquired, soldering is applied is not possible directly .

また銀粉を使用した導電ペーストにはんだ付けを行う場合、銀喰われが起こり、接合が十分に行えないという欠点もあった。

【0005】

一方、銅粉を使用した導電ペーストは、加熱硬化後の銅の被酸化性が大きい。空気中及びバインダー中に含まれる酸素と銅粉が反応し、その表面に酸化膜を形成し、導電性を著しく低下させる。

そのため、各種添加剤を加えて、銅粉の酸化を防止し、導電性が安定した銅ペーストが開示されているが、その導電性は銀ペーストには及ばず、また保存安定性にも欠点があった。

しかも、得られた銅ペーストの塗膜に、従来の銅ペーストでは、直接はんだ付けを適用することができないという欠点もあった。

【0006】

従来、公知の導電ペーストは、前記のようにはんだ付けが直接適用することができないため、導電ペーストの塗膜に活性化処理を施して無電解めっきするか又は塗膜を陰極としてめっき液中に電気めっきを施した後、銅面上にはんだ付けをしていた。

【0007】

しかし、塗膜と銅めっきとの層間の結合が確実でないと実用的ではない。

従って、無電解めっき又は電気めっきを施す必要のないはんだ付け可能な導電ペーストが開発されれば、回路形成工程が大幅に短縮されるので、そのメリットは大きい。

【0008】

従来の導電ペーストに直接はんだ付けすることは難しいが、導電粉として略球状導電粉を用い、導電粉:バインダーの配合割合において、導電粉の割合を高くすると、導電ペーストに直接はんだ付けが可能になってくる。

しかし導電粉に略球状の導電粉を使用しているため、導電ペーストの塗膜は高導電性にならない。

導電性を向上させるためには扁平状導電粉を使用すればよいが、扁平状導電粉の割合をバインダーと比較して多くすると、導電ペーストの粘度が高くなるという問題点が生じる。

In addition when it solders in conductive paste which uses silver powder, there was also a deficiency that silver eating happens, cannot do connecting in fully.

【0005】

On one hand, as for conductive paste which uses copper powder, because oxidation of copper after thermosetting is large, oxygen and copper powder which are included in air and in binder react, form oxidized film in surface, electrical conductivity decrease considerably.

Because of that, oxidation of copper powder is prevented including the various additives, copper paste which electrical conductivity stabilizes is disclosed, but the electrical conductivity did not reach to silver paste, in addition was a deficiency even in the storage stability.

Furthermore, in coating of copper paste which is acquired, with the conventional copper paste, there was also a deficiency that soldering is applied is not possible directly.

【0006】

Until recently, because as for conductive paste of public knowledge, the aforementioned way soldering applies directly and is not possible, administering activation to coating of conductive paste, electroless plating it does, or after administering copper electroplating in plating liquid with coating as cathode, it soldered on copper surface.

【0007】

But, unless connection of interlayer of coating and copper plating is secure, it is not a practical.

Therefore, if soldering possible conductive paste where it is not necessary to administer electroless plating or electroplating is developed, because circuit forming process is shortened greatly, merit is large.

【0008】

It is difficult soldering to make directly conventional conductive paste, but as conductive powder when ratio of conductive powder is made high making use of abbreviation spherical shape conductive powder, in proportion of conductive powder: binder, in conductive paste soldering becomes directly possible.

But because conductive powder of abbreviation spherical shape is used for conductive powder, coating of conductive paste does not become high electrical conductivity.

When electrical conductivity in order to improve, if flat conductive powder should have been used, but is made many ratio of flat conductive powder by comparison with the binder, problem that occurs viscosity of conductive paste becomes high.

【0009】

【発明が解決しようとする課題】

請求項 1 記載の発明は、はんだ付け性及び導電性に優れる導電ペーストを提供するものである。

請求項 2 記載の発明は、はんだ付け性の向上効果及びマイグレーション性に優れる導電ペーストを提供するものである。

請求項 3 記載の発明は、はんだ付け性及び導電性の向上効果及に優れる導電ペーストを提供するものである。

請求項 4 及び 5 記載の発明は、請求項 1、2 及び 3 記載の効果を奏し、さらに作業性に優れる導電ペーストを提供するものである。

【0010】

【課題を解決するための手段】

本発明は、導電粉、バインダ及び溶剤を含み、かつ導電粉が銅粉又は銅合金粉の一部を露出して表面が大略銀で被覆され、その形状が扁平状で、アスペクト比が 3~20 及び長径の平均粒径が 5~30  $\mu\text{m}$  である導電ペーストに関する。

また、本発明は、銅粉又は銅合金粉の露出面積が、10~60%である導電ペーストに関する。

【0011】

また、本発明は、導電粉とバインダの配合割合が、導電ペーストの固形分に対して重量比で導電粉:バインダが 88:12~96.5:3.5 である導電ペーストに関する。

また、本発明は、溶剤が、導電ペーストに対して 2~20 重量%含有したものである導電ペーストに関する。

さらに、本発明は、溶剤の沸点が 150~260 deg C である導電ペーストに関する。

【0012】

【発明の実施の形態】

導電粉は接触点が少ないと抵抗が高くなり易い。

本発明においては導電粒子同士の接触面積を大きくして高導電性を得るため、導電粉に衝撃を与えて粒子の形状を扁平状に変形して用いるものである。

【0009】

[Problems to be Solved by the Invention]

Invention which is stated in Claim 1 is something which offers conductive paste which is superior in solderable and electrical conductivity.

Invention which is stated in Claim 2 is something which offers improved effect of solderable and conductive paste which is superior in migration.

Invention which is stated in Claim 3 is something which offers conductive paste which in improved effect of solderable and electrical conductivity and is superior.

Invention which is stated in Claim 4 and 5 has effect which is stated in Claims 1, 2 and 3, furthermore it is something which offers the conductive paste which is superior in workability.

【0010】

[Means to Solve the Problems]

this invention is done, including conductive powder, binder and solvent, at same time conductive powder exposing portion of copper powder or copper alloy powder, surface being summary silver, sheath, shape is flat, aspect ratio it regards conductive paste where average particle diameter of 3 - 20 and major diameter is 5 - 30;  $\mu\text{m}$ .

In addition, as for this invention, exposed surface area of copper powder or copper alloy powder, regards conductive paste which is 10 - 60%.

【0011】

In addition, as for this invention, proportion of conductive powder and binder, conductive powder: binder 88: 12 - 96.5: 3.5 regards conductive paste which is with weight ratio vis-a-vis solid component of conductive paste.

In addition, as for this invention, solvent, 2 - 20 weight% regards the conductive paste which is something which is contained vis-a-vis conductive paste.

Furthermore, this invention regards conductive paste where boiling point of solvent is 150 - 260 deg C.

【0012】

[Embodiment of the Invention]

As for conductive powder when contact point is little, resistance is easy to become high.

Regarding to this invention, enlarging contact area of conductive particle, in order to obtain high electrical conductivity, giving impact to conductive powder, deforming shape of particle in flat, it is something which it uses.

[0013]

本発明に用いられる扁平状導電粉としては、アスペクト比が3~20及び長径の平均粒径が5~30  $\mu\text{m}$  の範囲、好ましくはアスペクト比が3~15及び長径の平均粒径が5~20  $\mu\text{m}$  の範囲の導電粉を用いることが必要とされ、アスペクト比が3未満であると導電性が低くなり、20を超えると作業性が困難になる。

また長径の平均粒径が5  $\mu\text{m}$  未満であると作業性が困難となり、30  $\mu\text{m}$  を超えると印刷に用いるメッシュなどに目詰まりが生じ作業性が低下する。

[0014]

なお、上記でいう平均粒径は、レーザー散乱型粒度分布測定装置により測定することができる。

本発明においては、前記装置としてマスターサイザー(マルバン社製)を用いて測定した。

[0015]

本発明に用いられる導電粉は、銅粉又は銅合金粉の一部を露出して表面が大略銀で被覆された銀被覆銅粉又は銀被覆銅合金粉を用いることが好ましく、特に銀被覆銅合金粉を用いれば酸化防止の点で好ましい。

もし銅粉又は銅合金粉の一部を露出させないで全面に銀を被覆したものをを用いるとはんだ付け性が悪くなり、本発明の目的を達成することができず、またマイグレーション性も悪くなる。

[0016]

銅合金粉の露出面積は、はんだ付け性、露出部の酸化、導電性等の点から10~60%の範囲が好ましく、10~50%の範囲がより好ましく、10~30%の範囲がさらに好ましい。

[0017]

銅粉又は銅合金粉の表面に銀を被覆するには、置換めっき、電気めっき、無電解めっき等の方法があり、銅粉又は銅合金粉と銀の付着力が高いこと及びランニングコストが安価であることから、置換めっきで被覆することが好ましい。

[0018]

[0013]

aspect ratio average particle diameter of 3 - 20 and major diameter range of 5 - 30;  $\mu\text{m}$ , preferably aspect ratio average particle diameter of 3 - 15 and major diameter uses conductive powder of range of 5 - 20;  $\mu\text{m}$ , as flat conductive powder which is used for this invention, when it is needed, aspect ratio is under 3, electrical conductivity becomes low, when it exceeds 20, workability becomes difficult.

In addition when average particle diameter of major diameter is under 5;  $\mu\text{m}$ , workability becomes difficult, when it exceeds 30;  $\mu\text{m}$ , clogging occurs in mesh etc which and is used for printing workability decreases.

[0014]

Furthermore, it can measure average particle diameter as it is called in description above, due to laser scattering type particle size distribution measurement device.

Regarding to this invention, as aforementioned device it measured making use of Mastersizer (Maj 11 van supplied).

[0015]

As for conductive powder which is used for this invention, exposing portion of copper powder or copper alloy powder, surface being summary silver, uses the silver sheath copper powder or silver sheath copper alloy powder which sheath is done, it is desirable, if it uses especially silver sheath copper alloy powder, it is desirable in point of the oxidation prevention.

Without exposing portion of copper powder or copper alloy powder, when it uses those which sheath it does silver for entire surface, solderable becomes bad, objective of this invention is achieved not to be possible, in addition also migration becomes bad.

[0016]

As for exposed surface area of copper alloy powder, 10 - 60% ranges are desirable from the oxidation, electrical conductivity or other point of solderable, exposed part, 10 - 50% ranges are more desirable, 10 - 30% ranges furthermore are desirable.

[0017]

sheath to do silver in surface of copper powder or copper alloy powder, there is a displacement plating, electroplating, electroless plating or other method, from fact that thing and running cost where the adhesion force of copper powder or copper alloy powder and silver is high are inexpensive, sheath it does with displacement plating, it is desirable.

[0018]

銅粉又は銅合金粉の表面への銀の被覆量は、耐マイグレーション性、コスト、導電性向上等の点から銅粉又は銅合金粉に対して 5~25 重量%の範囲が好ましく、10~23 重量%の範囲がさらに好ましい。

【0019】

本発明におけるアスペクト比とは、導電粉の粒子の長径と短径の比率(長径/短径)をいう。

本発明においては、粘度の低い硬化性樹脂中に導電粉の粒子をよく混合し、静置して粒子を沈降させるとともにそのまま樹脂を硬化させ、得られた硬化物を垂直方向に切断し、その切断面に現れる粒子の形状を電子顕微鏡で拡大して観察し、少なくとも 100 の粒子について一つ一つの粒子の長径/短径を求め、それらの平均値をもってアスペクト比とする。

【0020】

ここで、短径とは、前記切断面に現れる粒子について、その粒子の外側に接する二つの平行線の組み合わせ粒子を挟むように選択し、それらの組み合わせのうち最短間隔になる二つの平行線の距離である。

一方、長径とは、前記短径を決する平行線に直角方向の二つの平行線であって、粒子の外側に接する二つの平行線の組み合わせのうち、最長間隔になる二つの平行線の距離である。

これらの四つの線で形成される長方形は、粒子がちょうどその中に納まる大きさとなる。

なお、本発明において行った具体的方法については後述する。

【0021】

本発明において、導電粉とバインダの配合割合は、導電ペーストの固形分に対して重量比で導電粉:バインダが 88:12~96.5:3.5 の範囲であることが好ましく、90:10~95:5 の範囲であることがさらに好ましい。

導電粉が上記の範囲を下回るとバインダの割合が多くなるため、はんだ付け性が低下する傾向があり、上記の範囲を上回ると導電ペーストの塗膜の強度が低下してしまい、また粘度が極端に高くなる傾向がある。

As for coating amount of silver to surface of copper powder or copper alloy powder, range of 5 - 25 weight% is desirable migration resistance, cost, from electrical conductivity improvement or other point vis-a-vis copper powder or copper alloy powder, range of 10- 23 wt% furthermore is desirable.

【0019】

aspect ratio in this invention is major diameter of particle of conductive powder and the ratio (major diameter/short diameter ) of short diameter.

Regarding to this invention, as it mixes particle of conductive powder well in the curable resin where viscosity is low standing does and settling does the particle hardening resin that way, it cuts off cured product which it acquires in perpendicular direction, expanding shape of particle which appears in cross-section with electron microscope, it observes, At least it seeks major diameter/short diameter of particle of one-by-one concerning the particle of 100, it makes aspect ratio with those mean.

【0020】

It is a distance of parallel line of two which here, short diameter, in order to put between combination particle of parallel line of two which touches to outside of particle concerning particle which appears in aforementioned cross-section, it selects, becomes inside shortest spacing of those combinations.

On one hand, major diameter with parallel line of two of right angle direction, among combinations of parallel line of two which touches to outside of particle, is distance of parallel line of two which becomes the longest spacing in parallel line which decides aforementioned short diameter.

rectangle which is formed with these four lines becomes size where particle is settled among those exactly.

Furthermore, regarding to this invention, concerning concrete method which it did it mentions later.

【0021】

Regarding to this invention, as for proportion of conductive powder and binder, conductive powder: binder 88: 12 - 96.5: is 3.5 ranges with weight ratio vis-a-vis the solid component of conductive paste, it is desirable, 90: 10 - 95: it is range of 5, furthermore it is desirable.

When conductive powder is less than above-mentioned range, because ratio of binder becomes many, when there is a tendency where solderable decreases, exceeds above-mentioned range intensity of coating of the conductive paste decreases, there is a tendency where in addition viscosity becomes extremely high.



【0022】

扁平状導電粉を使用した導電ペーストの粘度は略球状導電粉を使用した導電ペーストよりも、同一組成では高くなり、作業性も悪くなる。

本発明では、溶剤を添加することによりこの問題を解決することができる。

溶剤を添加した場合、導電ペーストの塗膜の膜厚が溶剤の体積分薄くなる。

また塗膜表面の研磨工程などが入る場合、塗膜の薄いのは好ましくないが、その場合は複数回導電ペーストを塗布し、塗膜を厚くすればこの問題は回避できる。

【0023】

添加する溶剤の含有量は、導電ペーストの粘度及び塗膜の膜厚の点で導電ペーストに対して2~20重量%の範囲であることが好ましく、2~15重量%の範囲であることがさらに好ましい。

【0024】

また、溶剤の沸点は、作業時における導電ペーストの粘度安定性の点及び溶剤の乾燥時間の点で150~260 deg Cの範囲であることが好ましく、170~240 deg Cの範囲であることがさらに好ましい。

【0025】

溶剤は、1種又は必要に応じて2種以上の溶剤を混合した溶剤が使用される。

上記条件に適した溶剤としては、例えばエチルカルビトール、ジプロピレングリコールメチルエーテル、ジプロピレングリコールエチルエーテル、ジプロピレングリコールブチルエーテル、ジプロピレングリコールイソプロピルメチルエーテル、ジプロピレングリコールイソプロピルエチルエーテル、トリプロピレングリコールメチルエーテル、プロピレングリコールターシャリーブチルエーテル、プロピレングリコールエチルエーテルアセテート、エチレングリコールエチルエーテルアセテート、エチレングリコールブチルエーテル、ジエチレングリコールメチルエーテル、トリエチレングリコールメチルエーテル、ジエチレングリコールエチルエーテル、エチレングリコールブチルエーテル、ジエチレングリコールブチルエーテル、3-メチル-3-メトキシブタノール、3-メチル-3-メトキシブチルエーテル、乳酸エチル、乳酸ブチル等が挙げられる。

【0026】

[0022]

viscosity of conductive paste which uses flat conductive powder with same composition becomes high in comparison with conductive paste which uses abbreviation spherical shape conductive powder, also workability becomes bad.

With this invention, this problem can be solved by adding solvent.

When solvent is added, film thickness of coating of conductive paste volume fraction of solvent becomes thin.

In addition when polishing step etc of coated surface enters, it is not desirable for coating to be thin. In that case if multiple times conductive paste application is done and coating is made thick, you can evade this problem.

[0023]

content of solvent which it adds is range of 2 - 20 weight% in the viscosity of conductive paste and point of film thickness of coating vis-a-vis conductive paste, it is desirable, it is a range of 2 - 15 weight%, furthermore it is desirable.

[0024]

In addition, as for boiling point of solvent, it is a range of 150 - 260 deg C in point of viscosity stability of conductive paste at time of job and point of drying time of solvent, it is desirable, it is a range of 170 - 240 deg C, furthermore it is desirable.

[0025]

As for solvent, solvent which mixes 1 kind or solvent of the according to need 2 kinds or more is used.

You can list for example ethyl carbitol, dipropylene glycol methyl ether, dipropylene glycol ethyl ether, dipropylene glycol butyl ether, dipropylene glycol isopropyl methyl ether, dipropylene glycol isopropyl ethyl ether, tripropylene glycol methyl ether, propylene glycol tar plain gauze Lee butyl ether, propylene glycol ethyl ether acetate, ethylene glycol ethyl ether acetate, ethylene glycol butyl ether, diethylene glycol methyl ether, triethylene glycol methyl ether, diethylene glycol ethyl ether, ethylene glycol butyl ether, diethylene glycol butyl ether, 3- methyl-3- methoxy butanol, 3- methyl-3- methoxybutyl ether and ethyl lactate, butyl lactate etc as the solvent which is suited for above-mentioned condition.

[0026]

本発明に用いられるバインダは、エポキシ樹脂組成物及びその硬化剤が好ましく、エポキシ樹脂は常温で液状のものが好ましい。

常温で結晶化するものは液状物と混合することで結晶化を回避できる。

本発明における常温で液状のエポキシ樹脂とは、例えば常温で固形のものでも常温で液状のエポキシ樹脂と混合することで常温で安定して液状となるものも含む。

なお本発明において常温とは温度が約 25 deg C を示すものを意味する。

#### 【0027】

本発明に用いられるエポキシ樹脂は公知のものが用いられ、分子量中にエポキシ基を 2 個以上含有する化合物、例えばビスフェノール A、ビスフェノール AD、ビスフェノール F、ノボラック、クレゾールノボラック類とエピクロロヒドリンとの反応により得られるポリグリシジルエーテル、ジヒドロキシナフタレンジグリシジルエーテル、ブタンジオールジグリシジルエーテル、ネオペンチルグリコールジグリシジルエーテル等の脂肪族エポキシ樹脂やジグリシジヒダントイン等の複素環式エポキシ、ビニルシクロヘキサジエンジオキサイド、ジシクロペンタンジエンジオキサイド、アリサイクリックジエポキシアジペイトのような脂環式エポキシ樹脂が挙げられる。

#### 【0028】

本発明においては必要に応じて可撓性付与剤が用いられる。

可撓性付与剤も公知の物が用いられ、分子量中にエポキシ基を 1 個だけ有する化合物、例えば n-ブチルグリシジルエーテル、パーサティックハ酸グリシジルエステル、スチレンオキサイド、エチルヘキシルグリシジルエーテル、フェニルグリシジルエーテル、クレジルグリシジルエーテル、ブチルフェニルグリシジルエーテル等のような通常のエポキシ樹脂が挙げられる。

これらのエポキシ樹脂及び可撓性付与剤は、単独又は 2 種以上を混合して用いることができる。

#### 【0029】

バインダに添加される硬化剤としては、例えばメセンジアミン、イソフオロンジアミン、メタフェレンジアミン、ジアミノジフェニルメタン、ジアミノジフェニルスルホン、メチレンジアニリン等のアミ

As for binder which is used for this invention, epoxy resin composition and its curing agent are desirable, epoxy resin those of liquid state is desirable with ambient temperature.

With ambient temperature those which crystallization are done can evade crystallization by fact that it mixes with liquid.

epoxy resin of liquid state, by fact that with for example ambient temperature even with those of solid it mixes with epoxy resin of liquid state with ambient temperature stabilizing with ambient temperature, also those which become liquid state include with ambient temperature in this invention.

Furthermore regarding to this invention, ambient temperature it means those where the temperature shows approximately 25 deg C.

#### 【0027】

Those of public knowledge it can use epoxy resin which is used for this invention, it can list alicyclic epoxy resin like polyglycidyl ether, dihydroxy naphthalene diglycidyl ether, butanediol diglycidyl ether, neopentyl glycol diglycidyl ether or other aliphatic epoxy resin and diglycidyl hydantoin or other heterocyclic epoxy, vinyl cyclohexene dioxide, dicyclopentane diene dioxide, alicyclic diepoxy adipate which are acquired by reaction compound, for example bisphenol A, bisphenol AD, bisphenol F, novolak, cresol novolak and with epichlorohydrin which epoxy group 2 or more are contained in molecular weight.

#### 【0028】

Regarding to this invention, it can use according to need flexibility imparting agent.

Those of public knowledge can use also flexibility imparting agent, can list compound, for example n-butyl glycidyl ether, butyl glycidyl ether, barbutyl glycidyl ether, styrene oxide, ethylhexyl glycidyl ether, phenyl glycidyl ether, cresyl glycidyl ether, butyl phenyl glycidyl ether or other conventional epoxy resin where just 1 has epoxy group in molecular weight.

Mixing alone, 2 kinds or more, you can use these epoxy resin and flexibility imparting agent.

#### 【0029】

for example menthene diamine, isoflouron diamine, metaphenylene diamine, it can use diamino diphenylmethane, diamino diphenylsulfone, methylene dianiline or other amines, phthalic anhydride, anhydrous

ン類、無水フタル酸、無水トリメリット酸、無水ピロメリット酸、無水コハク酸、テトラヒドロ無水フタル酸等の酸無水物、イミダゾール、ジシアンジアミド等の化合物系硬化剤、ポリアミド樹脂、フェノール樹脂、尿素樹脂等の樹脂系硬化剤が用いられるが、必要に応じて、潜在性アミン硬化剤等の硬化剤と併用して用いてもよく、また 3 級アミン、イミダゾール類、トリフェニルホスフィン、テトラフェニルホスフェニルボレート等といった一般にエポキシ樹脂とフェノール系硬化剤との硬化促進剤として知られている化合物を添加してもよい。

#### 【0030】

これらの硬化剤の含有量は、導電ペーストの硬化物のガラス転移点(Tg)の点でエポキシ樹脂 100 重量部に対して 0.1~25 重量部の範囲であることが好ましく、1~20 重量部の範囲であることがさらに好ましい。

#### 【0031】

本発明に用いられるバインダには、上記の材料以外に必要に応じてチキソ剤、カップリング剤、消泡剤、粉末表面処理剤、沈降防止剤等を添加して均一に混合して得られる。

必要に応じて添加されるチキソ剤、カップリング剤、消泡剤、粉末表面処理剤、沈降防止剤等は、公知のものでよく、その含有量は、導電ペーストに対して 0.01~1 重量%の範囲であることが好ましく、0.03~0.5 重量%の範囲であることがさらに好ましい。

#### 【0032】

本発明の導電ペーストは、上記のバインダ、導電粉、溶剤及び必要に応じて添加されるチキソ剤、カップリング剤、消泡剤、粉末表面処理剤、沈降防止剤等と共に、らいかい機、ニーダー、三本ロール等で均一に混合、分散して得ることができる。

#### 【0033】

##### 【実施例】

以下、本発明を実施例により説明する。

##### 実施例 1

エポキシ樹脂(三井化学(株)製、商品名 140C)60 重量部、脂肪族ジグリシジルエーテル(旭電化工業(株)製、商品名 ED-503)40 重量部、2-フェニル-4-メチル-イミダゾール(四国化成(株)製、商品名キュアゾール 2P4MHZ)3 重量部及びジシアンジアミド 3 重量部を加えて均一に混合してバ

trimelletic acid、pyromellitic acid anhydride、succinic anhydride、tetrahydrophthalic anhydride or other acid anhydride、imidazole、dicyanodiamide or other compound curing agent、polyamide resin、phenolic resin、urea resin or other resin system curing agent, as the curing agent which is added to binder, but jointly using with according to need、latency amine curing agent or other curing agent, it is possible to use, generally in addition such as tertiary amine、imidazoles、triphenyl phosphine、tetra phenyl borate staple fiber etc to add compound which is known as curing promoter of epoxy resin and phenol type curing agent it is possible.

#### 【0030】

content of these curing agent is range of 0.1 - 25 parts by weight in point of glass transition temperature (Tg) of cured product of conductive paste vis-a-vis epoxy resin 100 parts by weight, it is desirable, it is a range of 1 - 20 parts by weight, furthermore it is desirable.

#### 【0031】

Adding according to need jp8 キソ agent、coupling agent、foam inhibitor、powder surface treatment agent、antisetling agent etc other than above-mentioned material, mixing to uniform, it is acquired in binder which is used for the this invention.

according to need jp8 キソ agent、coupling agent、foam inhibitor、powder surface treatment agent、antisetling agent etc which is added may be something of public knowledge, content is range of 0.01 - 1 weight% vis-a-vis conductive paste, is desirable, it is a range of 0.03 - 0.5 weight%, furthermore is desirable.

#### 【0032】

conductive paste of this invention, above-mentioned binder、conductive powder、solvent and according to need the jp8 キソ agent、coupling agent、foam inhibitor、powder surface treatment agent、antisetling agent etc which is added and also, to uniform with such as agate machine、kneader、triple roll mixing and dispersing it can acquire.

#### 【0033】

##### [Working Example(s)]

Below, this invention is explained with Working Example.

##### Working Example 1

Mixing to uniform epoxy resin (Mitsui Chemicals Inc. (DB 69-056-7037) make, tradename 140C) 60 parts by weight、aliphatic diglycidyl ether (Asahi Denka Kogyo K.K. (DB 69-057-1187) make, tradename ED-503) 40 parts by weight、2-phenyl-4-methyl-imidazole (Shikoku Chemicals Corporation (DB 69-053-8434) make, tradename Curezol

インダとした。

【0034】

次にアトマイズ法で作製した平均粒径が  $5.4 \mu\text{m}$  の球状銅粉(日本アトマイズ加工(株)製、商品名 SF—Cu)を希塩酸及び純水で洗浄した後、水 1 リットルあたり AgCN 80g 及び NaCN75g を含むめっき溶液で球状銅粉に対して銀の量が 18 重量%になるように置換めっきを行い、水洗、乾燥して銀めっき銅粉を得た。

【0035】

この後、2 リットルのボールミル容器内に上記で得た銀めっき銅粉 470g 及び直径が 10mm のジルコニアボール 4kg を投入し、8 時間回転させて形状を変形させ、アスペクト比が平均 6.2 及び長径の平均粒径が  $7.8 \mu\text{m}$  の扁平状銀めっき銅粉を得た。

得られた扁平状銀めっき銅粉の粒子を 10 個取り出し、走査型オージェ電子分光分析装置で定量分析して銅の露出面積について調べたところ 23~58%の範囲で平均が 48%であった。

【0036】

上記で得たバインダ 35g、扁平状銀めっき銅粉 465g に溶剤としてエチルカルビトール(沸点 202 deg C)40g を加えて、攪拌らいかい機及び三本ロールで均一に混合、分散して導電ペーストを得た。

なお、導電粉とバインダの割合は、導電ペーストの固形分に対して重量比で導電粉:バインダが 93:7 であった。

また溶剤の含有量は 7.4 重量%であった。

【0037】

次に、上記で得た導電ペーストを、厚さが 1.0mm の紙フェノール銅張積層板(日立化成工業(株)製、商品名 MCL-437F)の銅箔をエッチングにより除去した面に、図 1 及び図 2 に示すような形状に塗布し、170 deg C で 90 分間加熱処理して導電体 2 及びパターン 3 を得た。

なお図 1 及び図 2 において 1 は紙フェノール銅張積層板である。

【0038】

2P4 MHz ) including 3 parts by weight , and dicyanodiamide 3 parts by weight it made binder.

【0034】

In order average particle diameter which is produced next with atomization method spherical shape copper powder (Nippon Atomise Kako K.K. (DB 69-246-4027 ) Ltd. make, tradename SF—Cu ) of  $5.4 \mu\text{m}$  after washing with dilute hydrochloric acid and pure water, with the plating solution which includes per liter of water Ag CN 80g and NaCN75g for quantity of the silver 18 weight% ago vis-a-vis spherical shape copper powder, it did displacement plating, water wash, dried and acquired silver plated copper powder.

【0035】

silver plated copper powder 470g and diameter which after this and into ball mill canister of 2 liter are acquired at description above throwing zirconia ball 4 kg of 10 mm, 8-hour turning and deforming shape, aspect ratio average particle diameter of average 6.2 and major diameter acquired flat silver plated copper powder of  $7.8 \mu\text{m}$ .

quantitative analysis doing particle of flat silver plated copper powder which it acquires with 10removal, and scanning Auger electron spectrum analyzer when you inspected concerning exposed surface area of the copper average was 48% in 23 - 58% ranges.

【0036】

In binder 35g, flat silver plated copper powder 465g which is acquired at description above ethyl carbitol (boiling point 202 deg C ) including 40 g as solvent, with stirred agate mill and triple roll to the uniform mixing and dispersing it acquired conductive paste.

Furthermore, as for ratio of conductive powder and binder, conductive powder: binder 93: 7 was with weight ratio vis-a-vis solid component of conductive paste.

In addition content of solvent was 7.4 weight%.

【0037】

Next, on surface where thickness removes copper foil of paper phenol copper clad laminated board (Hitachi Chemical Co. Ltd. (DB 69-053-5794 ) make, tradename MCL-437F ) of 1.0 mm with etching , application it did conductive paste which is acquired at description above, in kind of shape which is shown in Figure 1 and Figure 2, 90 min heat treatment did with 170 deg C and acquired conductor 2 and the pattern 3.

Furthermore 1 is paper phenol copper clad laminated board in Figure 1 and Figure 2.

【0038】

上記で得られた図 1 に示す導電体 2 の表面を #3000 の耐水研磨紙で研磨して導電体 2 の表面を平滑及び鏡面仕上げし、次いでこの平滑及び鏡面した面にはんだフラックスを塗布した後、はんだ槽に浸漬した。

この後のはんだ槽から引き上げ、室温に放置して冷却した後、導電体 2 の表面のはんだ付けされた部分についてテープ試験(粘着テープを貼り付けた後引き剥がす試験)を行った。

その結果、テープにはんだが付着しておらず、導電体 2 の表面にはんだ付けされていることが確認できた。

また、上記で得られた図 2 に示すテストパターン の比抵抗を評価した結果、 $6.1 \mu \Omega \cdot m$  であった。

【0039】

なお、本実施例におけるアスペクト比の具体的な測定法を以下に示す。

低粘度のエポキシ樹脂(ビューラー社製)の主剤(No.10—8130)8g と硬化剤(No.10—8132)2g を混合し、ここへ導電粉 2g を混合してよく分散させ、そのまま 30 deg C で真空脱泡した後、10 時間 30 deg C の条件で静置して粒子を沈降させ硬化させた。

その後、得られた硬化物を垂直方向に切断し、切断面を電子顕微鏡で 1000 倍に拡大して切断面に現れた 150 個の粒子について長径/短径を求め、それらの平均値をもって、アスペクト比とした。

【0040】

## 実施例 2

実施例 1 で得た銀めっき銅粉 470g 及び直径が 10mm のジルコニアボール 3kg を 2 リットルのボールミル容器内に投入し、8 時間回転させて形状を変形させ、アスペクト比が平均 5.7 及び長径の平均粒径が  $7.2 \mu m$  の扁平状銀めっき銅粉を得た。

得られた扁平状銀めっき銅粉の粒子を 10 個取り出し、走査型オージェ電子分光分析装置で定量分析して銅の露出面積について調べたところ 18~52% の範囲で平均が 40% であった。

【0041】

実施例 1 で得たバインダ 30g、上記で得た扁平状銀めっき銅粉 470g に溶剤としてエチルカルビ

With # grinding surface of conductor 2 which is shown in Figure 1 which is acquired at description above water resistant polishing paper of 3000, smooth and mirror surface finishing it did surface of conductor 2, next this smooth and on the surface which mirror surface is done application after doing solder flux, immersion it did in solder tank.

It pulled up from solder tank after this, left in room temperature and after cooling, it did tape test (After sticking adhesive tape, test which is peeled off) soldering of surface of conductor 2 concerning portion which is done.

As a result, solder has not deposited in tape, is soldered in surface of conductor 2 you could verify.

In addition, result which specific resistance of test pattern which is shown in Figure 2 which is acquired at description above evaluation is done was  $6.1 \mu \Omega \cdot m$ .

【0039】

Furthermore, concrete measurement method of aspect ratio in this working example is shown below.

primary agent of epoxy resin (Beuhler supplied) of low viscosity (No.10—8130) 8 g and curing agent (No.10—8132) mixing 2 g, mixing conductive powder 2g dispersing well to here, after the vacuum defoaming doing that way with 30 deg C, standing doing with condition of 10 hours 30 deg C settling doing particle, it hardened.

After that, it cut off cured product which is acquired in perpendicular direction, expanded cross-section to 1000 times with electron microscope and it sought the major diameter/short diameter concerning 150 particle which appear in cross-section, it made the aspect ratio with those mean.

【0040】

## Working Example 2

silver plated copper powder 470g and diameter which are acquired with Working Example 1 throwing the zirconia ball 3 kg of 10 mm inside ball mill canister of 2 liter, 8 -hour turning and deforming shape, aspect ratio average particle diameter of average 5.7 and major diameter acquired flat silver plated copper powder of  $7.2 \mu m$ .

quantitative analysis doing particle of flat silver plated copper powder which it acquires with 10 removal, and scanning Auger electron spectrum analyzer when you inspected concerning exposed surface area of the copper average was 40% in 18 - 52% ranges.

【0041】

To flat silver plated copper powder 470g which is acquired at binder 30g, description above which is acquired with

トール 45g を加えて攪拌らい機及び三本ロールで均一に混合、分散して導電ペーストを得た。

なお、導電粉とバインダの割合は、導電ペーストの固形分に対して重量比で導電粉:バインダが 94:6 であった。

また溶剤の含有量は 8.3 重量%であった。

【0042】

次に、実施例 1 と同様の工程を経て導電体を作製し、実施例 1 と同様のテープ試験を行った結果、テープにはんだが付着しておらず、導電体にはんだ付けされていることが確認できた。

また、テストパターンの比抵抗は  $5.8 \mu \Omega \cdot m$  であった。

【0043】

比較例 1

アトマイズ法で作製した平均粒径が  $5.1 \mu m$  の球状銅粉(日本アトマイズ加工(株)製、商品名 SFR-Cu)を希塩酸及び純水で洗浄した後、水 1 リットルあたり AgCN 80g 及び NaCN75g を含むめっき溶液で球状銅粉に対して銀の量が 18 重量%になるように置換めっきを行い、水洗、乾燥して銀めっき銅粉を得た。

【0044】

この後、2 リットルのボールミル容器内に上記で得た銀めっき銅粉 750g 及び直径が 5mm のジルコニアボール 3kg を投入し、40 分間回転させてアスペクト比が平均 1.3 及び長径の平均粒径  $5.5 \mu m$  の略球状銀めっき銅粉を得た。

得られた銀めっき銅粉の粒子を 10 個取り出し、走査型オージェ電子分光分析装置で定量分析して銅の露出面積について調べたところ 10~50%の範囲で平均が 20%であった。

【0045】

実施例 1 で得たバインダ 35g、上記で得た略球状銀めっき銅粉 465g に溶剤としてエチルカルビトール 11g を加えて攪拌らい機及び三本ロールで均一に混合、分散して導電ペーストを得た。

なお、導電粉とバインダの割合は、導電ペーストの固形分に対して重量比で導電粉:バインダが

Working Example 1 including ethyl carbitol 45g as solvent with the stirred agate mill and triple roll to uniform mixing and dispersing it acquired the conductive paste.

Furthermore, as for ratio of conductive powder and binder, conductive powder: binder 94: 6 was with weight ratio vis-a-vis solid component of conductive paste.

In addition content of solvent was 8.3 wt%.

【0042】

Next, passing by step which is similar to Working Example 1, it produces conductor, as for result of doing tape test which is similar to Working Example 1, solder has not deposited in tape, is soldered in conductor you could verify.

In addition, specific resistance of test pattern was  $5.8 \mu \Omega \cdot m$ .

【0043】

Comparative Example 1

In order average particle diameter which is produced with atomization method spherical shape copper powder (Nippon Atomise Kako K.K. (DB 69-246-4027) Ltd. make, tradename SFR-Cu) of  $5.1 \mu m$  after washing with dilute hydrochloric acid and pure water, with the plating solution which includes per liter of water Ag CN 80g and NaCN75g for quantity of the silver 18 weight% ago vis-a-vis spherical shape copper powder, it did displacement plating, water wash, dried and acquired silver plated copper powder.

【0044】

silver plated copper powder 750g and diameter which after this and into ball mill canister of 2 liter are acquired at description above threw zirconia ball 3 kg of 5 mm, 40 min turned and aspect ratio acquired abbreviation spherical shape silver plated copper powder of average particle diameter  $5.5 \mu m$  of average 1.3 and major diameter.

quantitative analysis doing particle of silver plated copper powder which it acquires with 10 removal, and scanning Auger electron spectrum analyzer when you inspected concerning exposed surface area of the copper average was 20% in 10 - 50% ranges.

【0045】

To abbreviation spherical shape silver plated copper powder 465g which is acquired at binder 35g, description above which is acquired with Working Example 1 including ethyl carbitol 11g as the solvent with stirred agate mill and triple roll to uniform mixing and dispersing it acquired conductive paste.

Furthermore, as for ratio of conductive powder and binder, conductive powder: binder 93: 7 was with weight ratio

93:7 であった。

また溶剤の含有量は 2.2 重量%であった。

【0046】

次に、実施例 1 と同様の工程を経て導電体を作製し、実施例 1 と同様のテープ試験を行った結果、テープにはんだが付着しておらず、導電体にはんだ付けされていることが確認できたが、テストパターンの比抵抗は  $16.4 \mu \Omega \cdot m$  と高かった。

【0047】

比較例 2

実施例 1 で得た銀めっき銅粉 470g 及び直径が 10mm のジルコニアボール 4kg を 2 リットルのボールミル容器内に投入し、10 時間と長時間回転させたが、導電粉の凝集が大きくなるばかりで、扁平状銀めっき銅粉を得ることができなかった。

従ってこの段階で作業を打ち切った。

【0048】

【発明の効果】

請求項 1 記載の発明の導電ペーストは、はんだ付け性及び導電性に優れる。

請求項 2 記載の発明の導電ペーストは、はんだ付け性の向上効果及びマイグレーション性に優れる。

請求項 3 記載の発明の導電ペーストは、はんだ付け性及び導電性の向上効果及に優れる。

請求項 4 及び 5 記載の発明の導電ペーストは、請求項 1、2 及び 3 記載の効果を奏し、さらに作業性に優れる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

紙フェノール銅張積層板上に形成した導電体の平面図である。

【図 2】

紙フェノール銅張積層板上に形成したテストパターンの平面図である。

【符号の説明】

1

紙フェノール銅張積層板

vis-a-vis solid component of conductive paste.

In addition content of solvent was 2.2 wt%.

【0046】

Next, passing by step which is similar to Working Example 1, it produces conductor, as for result of doing tape test which is similar to Working Example 1, solder has not deposited in tape, is soldered in conductor you could verify, but specific resistance of test pattern  $16.4 \mu \Omega \cdot m$  was high.

【0047】

Comparative Example 2

silver plated copper powder 470g and diameter which are acquired with Working Example 1 threw the zirconia ball 4 kg of 10 mm inside ball mill canister of 2 liter, 10 hours and lengthy turned, but with just cohesion of conductive powder becomes large, the flat silver plated copper powder could not be acquired.

Therefore job was discontinued with this step.

【0048】

[Effects of the Invention]

conductive paste of invention which is stated in Claim 1 is superior in solderable and electrical conductivity.

conductive paste of invention which is stated in Claim 2 is superior in improved effect and migration of solderable.

conductive paste of invention which is stated in Claim 3 is superior in improved effect of solderable and electrical conductivity and.

conductive paste of invention which is stated in Claim 4 and 5 has the effect which is stated in Claims 1, 2 and 3, furthermore is superior in the workability.

[Brief Explanation of the Drawing(s)]

[Figure 1]

It is a top view of conductor which was formed on paper phenol copper clad laminated board.

[Figure 2]

It is a top view of test pattern which was formed on paper phenol copper clad laminated board.

[Explanation of Symbols in Drawings]

1

paper phenol copper clad laminated board

2  
導電ペースト  
3  
テストパターン

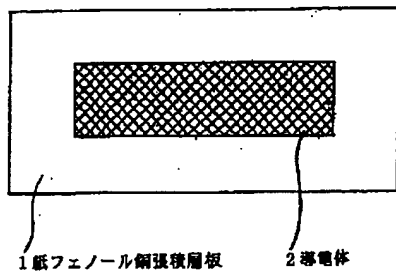
2  
conductive paste  
3  
test pattern

Drawings

【図1】

[Figure 1]

図 1



【図2】

[Figure 2]

図 2

